



## Progetto “ARETHA – Air Exchange Thermal Assembly” Relazione sulle attività svolte

### Premessa

L'idea di ARETHA (Air Exchange Thermal Assembly) nasce da considerazioni di carattere ambientale, mirate a favorire il riciclo e il riutilizzo di componenti quali radiatori e ventilatori provenienti dal mondo automobilistico, alimentatori di computer, pompe di caldaie murali, serbatoi ecc., altrimenti destinati alla rottamazione.

ARETHA è di fatto un pannello solare termico che utilizza il calore del sole per produrre acqua calda, avvalendosi di materiali a basso costo e bassa tecnologia che possono facilmente essere assemblati, anche da chi non è dotato di particolare esperienza. Un piccolo prototipo di circa 1mq, già ideato e sperimentato utilizzando componenti destinati alla demolizione (radiatore e ventola d'automobile, riciclatore di caldaia murale, alimentatore di computer) ha evidenziato una interessante semplicità realizzativa.

L'utilizzo di pannelli tipo ARETHA è particolarmente adatto ai villaggi isolati dei paesi in via di sviluppo, dove i pannelli fotovoltaici, pur essendo costosi, rappresentano l'unica soluzione per disporre di energia elettrica e quelli termici tradizionali sono troppo costosi da installare per le molte parti che devono essere importate, o difficili da realizzare sul posto. Al contrario i pannelli ARETHA, realizzati con materiali poveri, già utilizzati per altri scopi e facilmente reperibili, ben si prestano a queste applicazioni.

La necessità di riscaldare, nel periodo invernale, la serra-laboratorio presso l'Area Sperimentale e Didattica, ha indotto il Greem a partecipare ai bandi 2012-2013 (Legge regionale n.1/08, Capo III) per le associazioni iscritte ai Registri Provinciali dell'associazionismo, con una richiesta di finanziamento per la realizzazione di un prototipo di pannello ARETHA avente una taglia di 4-6 mq. La sperimentazione era finalizzata a dimostrare la possibilità di riscaldare una serra, nei mesi invernali, attraverso l'energia termica fornita dal sole, scambiata mediante un radiatore di automobile non più utilizzato allo scopo e convogliata ad un sistema di accumulo.

Purtroppo, per motivi logistici legati ai progetti operativi dell'associazione Nocetum, che ospita l'Area Sperimentale e Didattica, non è stato più possibile realizzare il prototipo presso la stessa. La disponibilità dell'area per la sperimentazione è stata gentilmente offerta da Milano Depur SpA presso il depuratore di Nosedo. L'esperienza, condotta dal Greem in collaborazione con CISE2007, ha visto anche la partecipazione di:

- Politecnico di Milano con due studenti impegnati nella loro tesi di laurea;
- Milano Depur SpA per il prezioso supporto logistico;
- Henkel SpA per l'aiuto fattivo nella costruzione, mediante l'applicazione dei propri prodotti;
- Il Centro di Ricerche RSE, per la messa a disposizione di strumentazione di misura

Non avendo a disposizione un tetto dove collocare il prototipo del pannello ARETHA, si è reso necessario assemblare una struttura di supporto fissata a un box da cantiere, sulla quale montare il pannello stesso. Il pannello, con superficie di circa 10 mq, è costituito da una “scatola” di legno, opportunamente nervata e sagomata, la cui superficie esposta al sole è ricoperta con pannelli di policarbonato a tre strati. L'interno della scatola, dove sono collocati il radiatore e il ventilatore, è stato coibentato con pannelli in poliuretano (parte inferiore) e lana di roccia ricoperta in alluminio bocciardato (parte superiore) e dipinto con vernice nero opaca.

All'esterno sono collocati 2 serbatoi di accumulo da 1000 litri cadauno in polietilene, coibentati rispettivamente con resina poliuretanicca e lana di roccia.

La superficie esposta del pannello è stata rivolta a sud con una inclinazione di 45° rispetto all'orizzontale, ottimale all'equinozio di primavera e di autunno. Per le prove invernali l'inclinazione del pannello verrà portata a 67° e così ottimizzata in funzione del solstizio di inverno.

Il pannello è stato completamente strumentato con sonde di temperatura, governate avvalendosi del sistema Arduino descritto più avanti, e con un piranometro di precisione messo gentilmente a disposizione dal Dipartimento Ambiente di RSE SpA. I dati di temperatura, registrati su scheda e trasmessi via internet, hanno permesso di seguire in tempo reale le prove e di intervenire in caso di malfunzionamento.

La realizzazione del prototipo, l'esecuzione delle prove e le modifiche in corso d'opera per la sua ottimizzazione sono state condotte dal team di esperti del Greem e di CISE2007, in collaborazione con gli enti sopra citati.

Essendo aumentate le dimensioni del pannello rispetto a quelle preventivate, sono aumentati anche i costi dei materiali impiegati, motivo per il quale abbiamo dovuto richiedere in data 17/06/2013 una revisione della ripartizione dei costi approvata dall'Ufficio Associazionismo il 04/07/2013.

### **Primo obiettivo specifico:**

Installazione del pannello, realizzazione del sistema di scambio termico e successive verifiche della funzionalità.

### **Attività svolte:**

Dopo la presentazione del progetto avvenuta nel corso del convegno **“Milano Viva e Sostenibile verso EXPO 2015”, tenutosi il 28 novembre 2012 all’Acquario Civico** si è proceduto all’acquisto dei pannelli in policarbonato multistrato, radiatori, ventilatori, pompe di circolazione, alimentatori già utilizzati, serbatoi, legname per la struttura del pannello, tubi, raccordi, varie minuterie e strumentazioni di controllo. Gli acquisti sono stati effettuati in vari momenti e in funzione delle necessità che via via si evidenziavano nelle varie fasi della costruzione.

Si sono successivamente identificati il luogo e l’orientamento più idonei per il box da cantiere e il pannello ARETHA.

I lavori per la sua realizzazione sono iniziati i mesi scorsi ad opera di soci del Greem e di CISE2007, ex tecnici e ricercatori, appassionati di bricolage. All’inizio, per la creazione della struttura portante di ARETHA, il lavoro è stato essenzialmente di falegnameria: colla, viti, sega. In questa fase si è operato anche in collaborazione con i tecnici Henkel che hanno fornito prodotti per l’incollaggio e sono venuti ad illustrare le tecniche da adottare. L’utilizzo di collanti adeguati in sostituzione di viti o altro è stato utile per rendere più semplice l’assemblaggio delle parti. I lavori di costruzione del pannello sono stati avviati in un ampio capannone messo a disposizione dagli amici del depuratore. Superando i vari problemi che via via si presentavano è stato possibile approntare il prototipo e agganciarlo alla struttura di supporto solidale con il box da cantiere.

Lavoro non semplice per le dimensioni ed il peso del pannello, risolto con l’aiuto dei mezzi meccanici messi a disposizione dagli amici del depuratore. Le parti idrauliche ed elettroniche sono poi state assemblate in modo da avviare le prove nei tempi previsti.

Dalla fine di maggio sono in corso prove per verificare il comportamento del pannello ARETHA nel suo complesso e nei particolari, come l’isolamento termico, il rimescolamento dell’aria, gli scambi termici aria-acqua. Le prime prove, seguite anche dai tesisti del Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano, e i primi risultati raccolti, hanno evidenziato problemi via via risolti con interventi mirati. Ad oggi il sistema ha fornito, e fornisce moltissimi dati di grande interesse ancora in fase di elaborazione. La ricerca, condotta in collaborazione con i tesisti del Politecnico e ricercatori di RSE, i cui risultati saranno ampiamente illustrati in successive pubblicazioni, è ancora in corso, ma già da ora, ha fatto maturare idee per modifiche costruttive e migliorie, che si pensa di adottare in un prossimo futuro.

### **Secondo obiettivo specifico:**

Dimostrare l’esportabilità di questa esperienza ad altre situazioni come capannoni artigianali, serre o ospedali specialmente in Paesi dove sole e mano d’opera siano abbondanti.

### **Attività svolte:**

nel primo periodo di funzionamento si sono raccolti molti dati ma, poiché si sono apportate parecchie modifiche migliorative, non è stato possibile eseguire un lavoro sistematico, tale da poter stabilire al momento sicure correlazioni. Il lavoro avviato è comunque destinato a proseguire per un altro anno, cosa che ci permetterà una raccolta sistematica e la stesura di una relazione tecnica. Si ricorda tra l’altro che i dati prodotti da questa sperimentazione saranno alla base di due tesi di laurea elaborate dagli studenti del Politecnico.

### **Opuscolo, pannelli e filmati**

Per poter diffondere l’esperienza condotta da Greem e valorizzare la collaborazione avviata con CISE2007, Milano Depur, RSE, Henkel e Politecnico di Milano sono stati prodotti un opuscolo illustrativo di 12 pagine di facile lettura, da distribuire ai cittadini in varie occasioni e 2 poster 80x200cm montati su roll up da utilizzare in fiere ed eventi, unitamente a 2 filmati, uno sintetico sulla costruzione del pannello ed uno più esplicativo di circa 10 minuti.

## **Seminario di presentazione di ARETHA**

Si è inoltre organizzato per il 23 ottobre 2013, presso l'Auditorium del depuratore di Nosedo l'evento di presentazione dell'esperienza, rivolto ai cittadini e agli enti istituzionali

### **Terzo obiettivo specifico:**

Promozione e divulgazione dell'esperienza finalizzata anche alla ricerca di eventuali partners in grado di sviluppare il progetto in ambiti più allargati, anche in collaborazione con associazioni e organismi della cooperazione,.

### **Attività svolte:**

- **Convegno "Milano Viva e Sostenibile verso EXPO 2015.** Con il Nuovo Ecopiano una Nuova Carta di Intenti" tenutosi il 28 novembre 2012 presso l'Acquario civico di Milano  
Nel corso del convegno è stato presentato il progetto ARETHA, alla presenza dei rappresentanti istituzionali e di circa 80 partecipanti molto interessati
- **Visita studenti dell'Istituto Molinari** al depuratore. Il 12 aprile, nel corso di una visita al depuratore di Nosedo, è stato illustrato a due classi dell'Istituto Molinari, circa 50 ragazzi accompagnati dai loro insegnanti, il pannello ARETHA e il suo funzionamento.
- **Festa della strada delle abbazie** e del pellegrinaggio diocesano lungo il corso della Vettabbia. In occasione dell'evento svoltosi il 1 settembre 2013 il Greem ha illustrato ai presenti, circa 60-70 cittadini, le proprie iniziative, con particolare riguardo al progetto ARETHA e alla sperimentazione in corso.
- **Cascine aperte.** In occasione dell'evento svoltosi il 22 settembre il Greem ha illustrato a 30 ciclisti provenienti dalla cascina Cuccagna le proprie iniziative all'interno dell'Area Sperimentale e Didattica oltre al progetto ARETHA e alla sperimentazione in corso.
- **Maker Faire.** Dal 3 al 6 ottobre le associazioni Greem e CISE2007 sono state presenti al Maker Faire che ha visto 30.000 partecipanti. Il pubblico ha espresso grande interesse per il pannello ARETHA e si sono raccolti parecchi contatti.
- **Presentazione progetto ARETHA.** Il 23 ottobre, presso l'Auditorium del depuratore di Nosedo, sono stati presentati ufficialmente il progetto ARETHA ed i primi risultati della sperimentazione, alla presenza di circa 70 partecipanti, a cui è seguita una visita illustrativa del pannello e delle sue funzionalità.
- **Pubblicazioni sul sito internet.** Il sito internet è stato aggiornato fino all'inizio del 2013.

Successivamente, per una lunga malattia che ha portato al decesso del nostro webmaster non è più stato possibile fare aggiornamenti. Per quanto riguarda il progetto ARETHA ci si è fatti ospitare nel sito [www.meteoenergia.it](http://www.meteoenergia.it) in una sezione dedicata al progetto ARETHA, dove si sono pubblicate le caratteristiche del pannello e del sistema di monitoraggio, la fasi costruttive, le foto e i filmati prodotti. Con la prossima riorganizzazione dell'associazione, sarà ritrasferito il materiale nel nuovo sito associativo.

A supporto delle attività sono stati prodotti due pannelli di dimensioni 80x200cm montati su roll up e due filmati esplicativi, uno breve che illustra le fasi della costruzione ed uno di circa 10 minuti che entra maggiormente nei dettagli del progetto

Nell'organizzazione e svolgimento del progetto sono state coinvolte le seguenti risorse umane, che hanno operato volontariamente:

1 Referente attuativo - 1 Esperto impiantista - 2 Figure informali non qualificate -

1 Docente - 1 Operatore foto/video.

C'è stato inoltre un coinvolgimento diretto di studenti del Politecnico impegnati nella loro tesi, con i relativi insegnanti. Come sopra specificato, circa 300 cittadini, tra studenti, abitanti della zona e persone sensibili alle tematiche trattate sono state coinvolte nel progetto, oltre al grande pubblico che ha partecipato al Maker Faire di Roma

Ora il pannello ARETHA, completato nelle sue parti essenziali, continuerà ad essere oggetto di visita e di studio, per essere migliorato e reso fruibile, per dar modo ai visitatori di valutarne le implicazioni ambientali ed energetiche. Questo consentirà di coinvolgere maggiormente sul tema anche le Istituzioni e di allargare l'esperienza acquisita. In particolare verrà perseguito, nei prossimi mesi, l'obiettivo di stilare un manuale per la realizzazione di questo tipo di pannello che dia ad ogni cittadino la possibilità di realizzare il suo ARETHA, della dimensione desiderata e in funzione delle proprie necessità.

Lo sviluppo dei pannelli ARETHA contribuisce in maniera positiva allo sviluppo della cultura ambientale aumentando anche la consapevolezza dei cittadini sul risparmio energetico. L'utilizzo dei pannelli ARETHA è particolarmente adatto per i villaggi isolati dei paesi in via di sviluppo, dove i pannelli fotovoltaici, pur essendo costosi, rappresentano l'unica soluzione per disporre di energia elettrica e quelli termici tradizionali sono troppo costosi da installare per le molte parti che devono essere importate, o difficili da realizzare sul posto. Al contrario i pannelli ARETHA, realizzati con materiali poveri, già utilizzati per altri scopi e facilmente reperibili, ben si prestano a queste applicazioni. A tale proposito abbiamo già avuto una richiesta specifica, da parte di un volontario che opera in Sudan, sulle tecniche da utilizzare per la realizzazione di questo tipo di impianto finalizzato a produrre acqua calda per un ospedale.

Di seguito alcune immagini relative allo svolgimento del progetto e delle manifestazioni correlate

